

Jaakko Seppälä

Tasevastaavan GENERIS EDM -referenssijärjestelmä ja sen hyödyntäminen toimitusprojektissa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Insinöörityö

30.01.2013

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Jaakko Seppälä Tasevastaavan GENERIS EDM -referenssijärjestelmä ja sen hyödyntäminen toimitusprojektissa 37 sivua + 1 liite 30.01.2013
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Kone- ja tuotantotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Tuotesuunnittelu
Ohjaajat	Diplomi-insinööri Vesa Hulttinen Yliopettaja Markku Jantunen
<p>Tämän työn tarkoituksena on selvittää ja rakentaa Enoro Oy:n GENERIS-järjestelmään tarvittavat konfiguraatiot tasevastaavan taseselvityksen toimintoja varten. Järjestelmä on tarkoitettu standardoida referenssijärjestelmäksi, joka on helposti toimitettavissa Enoron asiakkaille. Työn idea syntyi osana uuden tasevastaava-asiakkaan toimitusprojektia.</p> <p>Työn teoriaosuudessa tarkastellaan aluksi Suomen taseselvitystä yleiseltä kannalta, minkä jälkeen perehdytään tarkemmin tasevastaavan toimintoihin. Se on sähkömarkkinaosapuoli, jolla on voimassa oleva tasepalvelusopimus Fingrid Oy:n kanssa. Tasevastaava on vastuullinen huolehtimaan taseselvityksen tekemisestä oman tasevastuualueeseensa kuuluville sähkömarkkinaosapuolille. Tasevastaava laskee osapuolten sähkötaseet ja lähettää tulokset sanomavälityksellä Fingridille.</p> <p>Käytännön osuudessa esitellään GENERIS-energiatiedonhallintajärjestelmä, josta käydään läpi järjestelmän yleisimmät ja tärkeimmät ominaisuudet sekä työhön liittyvät konfiguraatiot. Tärkeimpänä tasevastaavan taseselvityksessä ja tässä työssä on taseselvityksen laskentojen tekeminen, joita kuvataan GENERIS-järjestelmässä aikasarjatuotteilla ja -malleilla.</p> <p>Referenssijärjestelmästä kerrotaan rakentamisen vaiheet ja sen testaukseen liittyvät toimenpiteet sekä valmiin järjestelmän konfiguraatioiden vieminen palvelimelta toiselle. Työhön sisältyy myös kuvaus toimitusprojektin viemisestä asiakkaan tuotantoon sekä konfiguraatioiden ylläpidosta Enoron toimesta.</p> <p>Lopussa esitetään tulokset ja päätelmät siitä, kuinka hyvin referenssijärjestelmän standardoimisessa onnistuttiin ja mitä parannuksia prosessiin jatkossa voisi kehittää.</p>	
Avainsanat	GENERIS, referenssijärjestelmä, tasevastaava, taseselvitys

Author Title	Jaakko Seppälä GENERIS EDM Reference System For Balance Responsible
Number of Pages Date	37 pages + 1 appendix 30 January 2013
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Mechanical Engineering
Specialisation option	Product Design
Instructors	Vesa Hulttinen, M.Sc. (Tech) Markku Jantunen, Principal Lecturer
<p>The objective of this Bachelor's thesis was to build the required configurations for balance responsible in balance settlement system. The system itself is Enoro Oy's GENERIS system for energy data management. The aim is to build a reference system, which is capable of performing the functions of balance responsible in balance settlement. The configured system is planned to be standardized as much as possible so that it can be exported to future balance responsible customers. The idea to build the reference system was suggested by a new customer who wanted the system in production.</p> <p>The theoretical part consists of Finland's balance settlement in a general perspective and more specifically in the role of balance responsible. Balance responsible is an electricity market party which has a valid service contract with Fingrid. Balance responsible's duty is to take care of balance settlement in its own responsible area.</p> <p>The practical part introduces and describes the main features of the GENERIS system. The focus will be on the EDM (energy data management) module and on the work-related configurations. The most important goal in balance responsible's balance settlement and in this thesis is to perform the balance settlement calculations. These are described in GENERIS system as time series products and models.</p> <p>Furthermore, it is analyzed how the reference system was built and configured. Descriptions about testing the system and how to export the configurations to another server are also included in this thesis.</p> <p>Finally, the results are analyzed. In addition, conclusions are made on how well the reference system for standardizing succeeded and what improvements could be required in the process in the future.</p>	
Keywords	GENERIS, reference system, balance responsible, balance settlement

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Yleiskuvaus Suomen taseselvityksestä	2
2.1	Suomen taseselvityksen hierarkia	2
2.2	Avoin sähköntoimitus	3
2.3	Taseselvityksen vaiheet	4
2.4	Tasehallinta	6
3	Tasevastaavan tehtävät	7
3.1	Tasevastaavan taseselvitys	7
3.2	Tasepalvelumallin kuvaus	7
3.2.1	Tuotantotase	8
3.2.2	Kulutustase	8
3.3	Tasevastaavan raportointi	9
3.4	Taselaskenta	11
4	GENERIS-järjestelmä	12
4.1	GENERIS-järjestelmän sovellusmoduulit	12
4.2	Aikasarjat	13
4.3	Aikasarjatuotteet ja -instanssit	14
4.4	Aikasarjamallit	16
4.5	Jakelumallit	16
4.6	Info Flow Manager	17
4.7	GENERIS GXML export/import - ja export definition -työkalut	17

5	Konfiguraatioiden versiohallinta ja ylläpito	18
5.1	Surround SCM	18
5.2	Konfiguraatiot	19
5.3	License Manager	20
6	Referenssijärjestelmä	21
6.1	Referenssijärjestelmän konfiguroinnin vaiheet	21
6.2	Referenssijärjestelmän testaus	23
6.3	Referenssijärjestelmän konfiguraatioiden vieminen palvelimelta toiselle	24
6.4	Aikasarjatuotteet	25
6.4.1	Lähtötiedot laskentoihin	26
6.4.2	Tuotantotietojen laskennat	27
6.4.3	28	
6.4.3	Kulutustietojen laskennat	28
6.4.4	Kiinteät toimitukset	29
6.5	Automaattiset prosessit	29
6.5.1	Laskennat	30
6.5.2	Lähetystehtävät	31
6.5.3	Validoinnit	32
7	Yhteenveto	34
	Lähteet	36

Liitteet

Liite 1. Kaavio tasevastaavan taseselvityslaskentojen ketjusta

Lyhenteet

ASCII	American Standard Code for Information Interchange. Merkkikoodijärjestelmä, jossa luetellaan kullekin merkille oma järjestyslukunsa. ASCII sisältää ensisijaisesti ameri- kanenglannissa tarvittavat kirjaimet, numerot, väli- ja eri- koismerkit.
Avoin toimittaja	Avoin toimittaja tasapainottaa tarpeen vaatiessa avoimes- sa sähkötoimituksessa olevan osapuolen sähkötaseen. Jokaisella sähkömarkkinaosapuolella tulee olla yksi avoin toimittaja.
DELFOR	Delivery Schedule Message. EDIFACT-sanoma ennuste- tietojen lähetykseen.
EDI	Electronic Data Interchange. Organisaatioiden väliseen tiedonsiirtoon standardoitu tekniikka.
EDIEL	EDI for Electricity Industry. Pohjoismaisten sähkömarkki- noiden tiedonvaihtojärjestelmä sanomanvälitykseen.
EDIFACT	EDI For Administration Commerce and Transport. Tie- donsiirron sanomakieli, johon kuuluu kielioppi ja sanasto.
EDM	Energy Data Management. GENERIS-järjestelmän ta- seselvitystä ja tasehallintaa kuvaava moduuli.
FTP	File Transfer Protocol. Tiedonsiirtomenetelmä kahden tietokoneen välille.
GENERIS	Enoro Oy:n kehittämä energiatiedonhallintajärjestelmä.
GOF	GENERIS Object Field. GENERIS-objekteja kuvaava ra- japinta.
GXML	GENERIS-järjestelmän XML-työkalu.

IFM	Info Flow Manager. GENERIS-järjestelmän tietovirran hallinnointisovellus.
Jakeluverkko	Verkkoyhtiön hallussa oleva, alle 110kV:n sähköverkko.
Kantaverkko	Suurjännitteinen sähkönsiirtoverkko johon kuuluvat 400 ja 220 kV:n ja tärkeimmät 110 kV:n voimajohdot sekä sähköasemat.
Licence Manager	Enoro Oy:n myyntilisenssienhallintaohjelma.
MSCONS	Metered Services Consumption Report. EDIFACT-sanoma mittaustietojen välittämiseen.
Oracle	Oracle corporationin kehittämä relaatiotietokanta, jota GENERIS-järjestelmä käyttää datan tallentamiseen.
Rajapistemittaus	Kahden sähköverkon rajalla oleva mittaus, jonka tuntiarvoa käytetään sähkötaseiden selvittämisessä.
SQL	Structured Query Language. IBM:n kehittämä standardoitu kyselykieli relaatiotietokannoille.
Sähkömarkkinaosapuoli	Sähkökaupan osapuoli, jolla on kiinteitä sähköntoimituksia tai mitattua toimitusta kantaverkossa, alueverkossa tai useammassa kuin yhdessä jakeluverkossa.
Tarkennettu hakumäärittäminen	Advanced Search Definition. GENERIS-järjestelmän hakutoiminallisuus, joka perustuu SQL-kyselyyn.
Taseselvitys	Sähkönkäyttötunnin jälkeen tapahtuva toteutuneiden tuotantojen, kulutusten ja sähkökauppojen selvittäminen.

Tasevastaava	Sähkömarkkinoiden osapuoli, jolla on voimassa oleva tasepalvelusopimus Fingridin kanssa. Tasevastaava huolehtii oman tasevastuupiiriinsä kuuluvien osapuolien taseselvityksestä.
TSIO	Time Series Input Output. Enoron kehittämä GENERIS-rajapinta aikasarjojen tuontiin ja vientiin.
XML	Extensible Markup Language. Merkintäkieli, jolla tiedon merkitys voidaan kuvata tiedon sekaan. XML-kieltä käytetään formaattina tiedon välitykseen järjestelmien välillä.

1 Johdanto

Työn aiheena on *Tasevastaavan GENERIS EDM -referenssijärjestelmä ja sen hyödyntäminen toimitusprojektissa*. GENERIS on Enoro Oy:n energiatiedonhallintaan keskittynyt järjestelmä, jonka EDM (Energy Data Management) osa-alue käsittelee taseselvitystä ja tasehallintaa. Työn teoriaosuudessa tutustutaan yleisesti Suomen taseselvitykseen ja tasevastaavan toimintoihin energiamarkkinoiden näkökulmasta. Tekninen osuus koostuu GENERIS-järjestelmän esittelystä yleisesti, jonka jälkeen perehdytään tarkemmin tasevastaavan taseselvitysjärjestelmän konfiguraatioihin. Referenssijärjestelmä käydään läpi vaihe vaiheelta konfiguraatioden rakentamisesta ja testaamisesta valmiin järjestelmän toimittamiseen asiakkaalle.

Työssä hyödynnetään jo aikaisemmin Enoron asiakkaalle A toimitettua tasevastaavan taseselvitysjärjestelmää. Tämä järjestelmä on spesifioitu vain kyseisen asiakkaan tarpeiden mukaiseksi, eikä se näin ollen sovellu sellaisenaan referenssijärjestelmäksi. Idea referenssijärjestelmän standardoimisesta tuli osana Enoron uuden tasevastaava-asiakkaan B toimitusprojektia. Referenssijärjestelmän määrittelyssä on käytetty pohjana jo olemassa olevan asiakkaan A järjestelmää sekä täsmennetty sitä uuden asiakkaan B tarpeilla. Lisäksi järjestelmän tulee noudattaa Suomen taseselvityksen ylläpitämä olevan järjestelmävastaava Fingrid Oyj:n tasepalvelun sovellusohjetta. Tavoitteena on saada referenssijärjestelmä mahdollisimman hyvin standardoitua, jotta järjestelmä olisi valmiina toimitettavaksi uusille tasevastaava-asiakkaille.

Valmiiksi konfiguroitu järjestelmä testataan testipöytäkirjalla ennen toimitusta asiakkaalle. Konfiguraatioiden export/import tulee suorittaa mahdollisimman jouhevasti, koska asiakastoimitus vaatii järjestelmän viemisen useampaan kertaan palvelimelta toiselle. Toimitusprojektiin kuuluu järjestelmän vieminen ensin referenssipalvelimelta Enoron omalle kyseisen asiakkaan testipalvelimelle, josta se siirretään vielä asiakkaan omalle testipalvelimelle ennen tuotantopalvelimelle vientiä. Jokainen import vaatii myös järjestelmän testauksen.

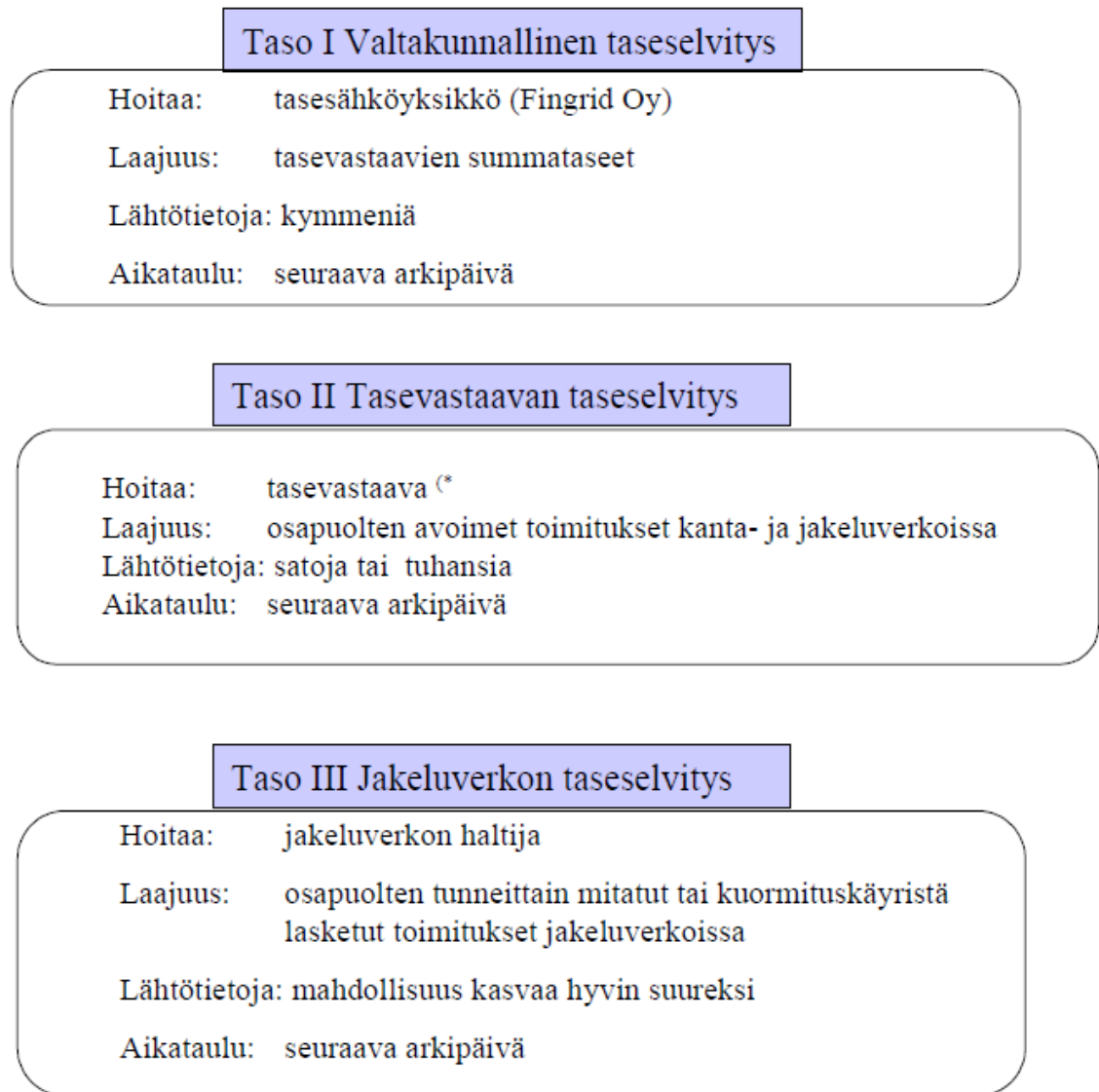
Opinnäytetyön käytännön osuus koostuu referenssijärjestelmän analysoimisesta. Kuinka hyvin rakentaminen onnistui? Mitä mahdollisia parannuksia prosessiin jatkossa tarvitaan? Miltä osin järjestelmä on standardi?

2 Yleiskuvaus Suomen taseselvityksestä

Taseselvityksessä lasketaan sähkömarkkinoilla toimivien osapuolten väliset sähköenergian toimitukset tunneittain. Osapuolet pyrkivät selvittämään kaikki omaan tuotantonsa ja kulutukseensa liittyvät sähkötoimitukset laskutusta varten. Toimitukset perustuvat tuntienenergiamittauksiin, tyyppikuormituskäyriin, tuotantosuunnitelmiin ja kiinteisiin toimituksiin. Tuntienenergiamittauksella tarkoitetaan käyttötunnin aikana tapahtuvaa sähkönkulutusta. Tyyppikuormituskäyrä on samalla tavalla sähköä käyttävistä asiakkaista muodostetun asiakasryhmän keskimääräisen kuluttajan vuotuinen sähkönkäyttö esitettynä tunti tunnilta. Tyyppikuormituskäyriä hyödynnetään pienkuluttajilla, joilla ei ole käytössä tuntimittausta. Tuotantosuunnitelma on ennen käyttötuntia suunniteltu sähköntuotanto käyttötunnille. Kiinteä toimitus on sähkötoimitus, jossa myyjäosapuoli toimittaa asiakkaalleen ennalta sovitulla käyttötunnilla ennalta sovitun sähkönmäärän. Taseselvityksen tuloksena saadaan sähkömarkkinaosapuolille sähkötase ja tasepoikkeama. Sähkötaseella katetaan osapuolen tunnin aikana syntynyt sähköenergian tasepoikkeama, jonka positiivinen arvo viittaa suurempaan tuotantoon/myyntiin kuin kulutukseen/ostoon ja negatiivinen arvo päinvastoin. [5; 6.]

2.1 Suomen taseselvityksen hierarkia

Taseselvitysprosessiin kuuluvat valtakunnan tasesähköyksikkö Fingrid Oyj, tasevastaavat sekä jakeluverkonhaltijat. Ylimpänä osapuolena toimii järjestelmävastaava Fingrid, joka ylläpitää ja kehittää Suomen sähköverkon kantaverkkoa. Fingridin vastuulla on tasehallinta ja taseselvitys valtakunnallisella tasolla. Seuraavana hierarkiassa ovat tasevastaavat, jotka huolehtivat taseselvityksestä omalla tasevastuualueellaan. Viimeisenä ovat jakeluverkonhaltijat, jotka vastaavat oman jakeluverkkonsa taseselvityksestä. [Kuva 1.]



Kuva 1. Suomen taseselvityksen hierarkia [19].

2.2 Avoin sähköntoimitus

Jokaisen sähkömarkkinoilla toimivan osapuolen tulee huolehtia sähkötaseensa teho-
tasapainosta. Tähän osapuoli tarvitsee avoimen toimittajan, joka tarpeen vaatiessa
tasapainottaa myynnissä tapahtuvan kulutuksen tai hankinnassa tapahtuvan tuotannon
tasepoikkeaman. Käytännössä avoin toimittaja joko toimittaa puuttuvan sähkömäärän
tai vastaanottaa ylijäämän kunkin tunnin ajalta.

Sähkömarkkinoilla jokaisen osapuolen tulee kuulua avoimeen toimitusketjuun. Ta-
seselvityksen laskennat perustuvat juuri avointen toimitusten ketjuun sekä taseselvi-

tysmalliin. Suomessa avoimessa toimitusketjussa hierarkian ylimpänä osapuolena toimii Fingridin tasesähköyksikkö. Taseselvitysmallin rakenteen voidaan ajatella alkavan sähkömarkkinaosapuolen avoimesta toimituksesta jakeluverkolle, minkä jälkeen tasevastaavan avoin toimitus tasoittaa osapuolten taseet. Katkeamaton avointen toimitusten ketju päättyy Fingridiin, joka tasapainottaa tasevastaavien sähkötaseet. [2; 6; 14.] [Kuva 2.]



Kuva 2. Taseselvityksen avointen toimitusten ketju [6].

2.3 Taseselvityksen vaiheet

Taseselvitysmallin mukaisesti taseselvityksen ensimmäisessä vaiheessa jakeluverkonhaltijat laskevat oman verkkonsa alueella tapahtuneet eri osapuoltensa toimitukset ja raportoivat tiedot Fingridille. Fingrid toimittaa tiedot eteenpäin tasevastaaville, jotka laskevat tiedoista osapuoltensa sähkötaseet. Tasevastaavat raportoivat tiedot takaisin Fingridille, joka selvittää niistä valtakunnallisen taseen ja tasevastaavien sähkötaseet. Tuloksena saadaan Suomen ja tasevastaavien tasepoikkeama. Fingrid toimii verkkonhaltijoiden ja tasevastaavien tiedon välityksessä vain välikätenä ylläpitämällään välityspalvelulla, joka ei kuitenkaan vastaa tiedon oikeellisuudesta.

2.4 Tasehallinta

Tasehallinnalla tarkoitetaan sähkön tuotannon ja kulutuksen välistä tehotasapainon hallintaa. Suomessa tasehallinnasta vastaa Fingrid Oyj, joka valvoo Suomen tehotasapainoa ympäri vuorokauden Helsingissä sijaitsevassa voimajärjestelmäkeskuksessa.

Tasehallinta perustuu taajuuden muutokseen. Sähköverkon nimellistaajuus on 50 Hz ja sallituksi vaihtelevuusväliksi on määritelty $\pm 0,1$ Hz. Verkon taajuuden ollessa alle 50 Hz, verkossa on liikaa kulutusta ja vastaavasti taajuuden ollessa yli nimellistaajuuden, on verkossa liikaa tuotantoa. Taajuuden tehotasapainoa ylläpidetään taajuusohjatuilla reserveilla, ja mikäli taajuus menee alle sallitun välin, käyttö- ja häiriöreservit kytkeytyvät automaattisesti päälle. Jos tämä ei auta, tehotasapainoa voidaan säätää manuaalisesti säätösähkömarkkinoilla, eli käytännössä tehopolutilanteessa Fingrid ostaa sähköä osapuolilta, joilla on säätösähkömarkkinasopimus Fingridin kanssa. Säätötarjouksia voivat antaa kaikki osapuolet, jotka kykenevät toteuttamaan 10 MW:n tehonmuutoksen 15 minuutin kuluessa. [12; 13.]

3 Tasevastaavan tehtävät

Tasevastaavaksi määritellään sähkömarkkinaosapuoli, jolla on voimassa oleva tasepalvelusopimus Suomen järjestelmävastaava Fingridin kanssa. Tasevastaavan velvollisuus on huolehtia tasevastuuseensa kuuluvien jakeluverkkoyhtiöiden ja osapuolten sekä näiden avoimessa toimituksessa olevien osapuolten taseselvityksestä. Tasevastaavan tasepoikkeama tulee pitää kohtuullisena toiminnan laajuuteen verrattaessa. Sähkönhankinnat ja -toimitukset tulee suunnitella tämän mukaan. Tasevastaavan tulee pystyä taseensa kokoon nähden korjaamaan tasepoikkeama neljän tunnin kuluessa Fingridin sitä vaatiessa.

Tasevastaavan oikeuksiin kuuluvat avoin sähköntoimitus sekä mahdollisuus osallistua säätösähkömarkkinoille. Säätösähkömarkkinoilla säätökykyisen kapasiteetin haltijat voivat jättää säätötarjouksia vapaasta säätökapasiteetistaan eli tuotannosta tai kuluksistaan. [2; 3.]

3.1 Tasevastaavan taseselvitys

Tasevastaava järjestää taseselvityksen avointen toimitustensa osalta. Taseselvitykseen käytetään verkkojen rajapistemittauksia, sähkömarkkinaosapuolten mitattuja summatoimitustietoja verkkoihin, tasevastuun tuotantosuunnitelmia, toteutuneita tuotantoja, kiinteitä toimituksia sekä tehokauppoja. [2.]

3.2 Tasepalvelumallin kuvaus

Pohjoismaissa otettiin vuonna 2009 käyttöön yhteinen tasepalvelumalli, jossa sähkö-tase lasketaan erikseen tuotannolle sekä kulutukselle. Taseselvityksen etumerkeissä noudatetaan sähkökaupan ja mittausilmoitusten merkkisääntöjä taulukon 1 mukaisesti. [16.]

Taulukko 1. Taseselvityksen merkkisäännöt Fingridin tasepalvelusopimuksen sovellusohjeen mukaan. Energian etumerkit ovat toimijan näkökulmasta katsottuna.

Positiivista (+)	Negatiivista (-)
tuotanto	kulutus
osto	myynti
sisään	ulos
hankinta	toimitus
ylijäämä	alijäämä
tasesähkön osto	tasesähkön myynti
alassäätö	ylössäätö
tuotantosuunnitelma	tuotantosuunnitelma

3.2.1 Tuotantotase

Tuotantotase koostuu tasevastaavan kokonaistuotantosuunnitelmasta, jossa ovat mukana kaikki tuotantotaseeseen kuuluvat voimalaitokset eli generaattorit, jotka ovat nimellisteholtaan 1 MVA tai sitä suurempia. Fingridin tasepalvelusopimuksen sovellusohjeen mukaisesti tuotantotaseen tasepoikkeama lasketaan seuraavasti:

Tuotantotaseen tasepoikkeama = tasevastaavan toteutunut tuotanto - tasevastaavan kokonaistuotantosuunnitelma + tasevastaavan tuotantotaseen tehokaupat + tasevastuun muiden säätösähkömarkkinaosapuolten tuotantotaseen tehokaupat yhteensä.

Tuotantotaseen ollessa negatiivinen tasevastaava ostaa sähköä Fingridiltä, ja vastavasti poikkeaman ollessa positiivinen tasevastaava myy tuotantosähköä Fingridille. [2; 16; 17.]

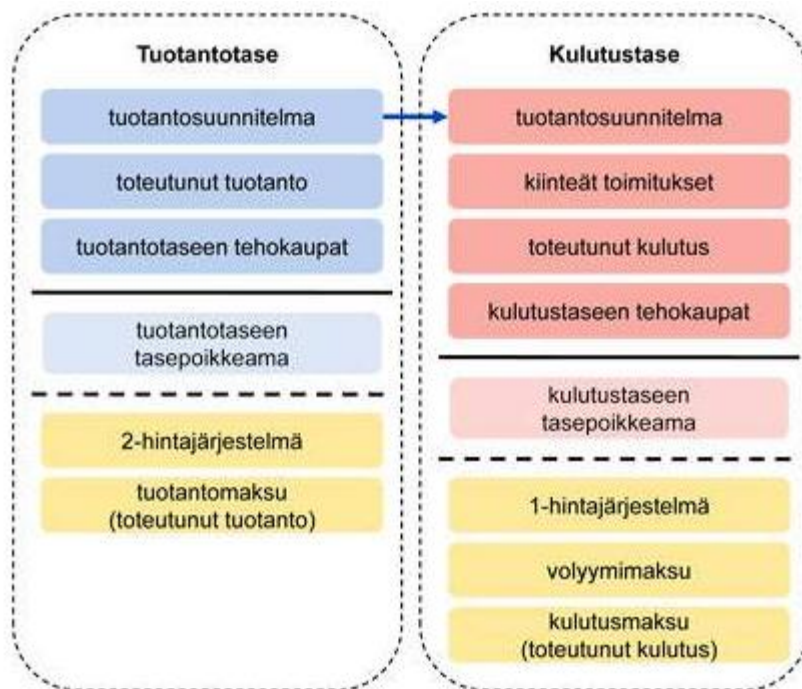
3.2.2 Kulutustase

Kulutustaseeseen lasketaan kaikki kulutus eli kiinteät kaupat, toteutuneet kulutukset sekä kokonaistuotantosuunnitelmat, jotka koostuvat alle 1 MVA:n generaattoreista. Kulutustaseeseen huomioidaan myös pienet tuotantolaitokset, joilla ei ole mittarointia sekä väliaikaiseen käyttöön tarkoitettut pienitehoiset varavoimalaitokset. Fingridin tase-

palvelusopimuksen sovellusohjeen mukaisesti kulutustaseen tasepoikkeama lasketaan seuraavasti:

Kulutustaseen tasepoikkeama = tasevastaavan kokonaistuotantosuosunnitelma + tasevastaavan kiinteät toimitukset + tasevastaavan toteutunut kulutus + tasevastaavan kulutustaseen tehokaupat + tasevastaavan muiden säätösähkömarkkinaosapuolten kulutustaseen tehokaupat yhteensä + tasevastaavan mitattu tuonti + tasevastaavan mitattu vienti.

Tasepoikkeaman merkkisäännöt kulutustaseessa ovat samat kuin tuotantotaseessa. Kulutustaseen ollessa negatiivinen tasevastaava ostaa sähköä Fingridiltä ja vastaavasti poikkeaman ollessa positiivinen tasevastaava myy tuotantosähköä Fingridille. [2; 16; 18.] [Kuva 4.]



Kuva 4. Kahden taseen malli [16].

3.3 Tasevastaavan raportointi

Taseselvityksen ja -hallinnan perustaksi tasevastaavat, sähkömarkkinaosapuolet, verkonhaltijat ja Fingrid toimittavat toisilleen tietoja sähköisesti. Raportointi perustuu kyseisellä hetkellä voimassaoleviin Energiateollisuus ry:n *Ediel sanomavälityksen yleiset*

sovellusohjeet -ohjeeseen ja *Tuntimittauksen periaatteita* -suositukseen. Näiden lisäksi noudatetaan Fingridin *Tasepalvelusopimuksen sovellusohje* -ohjetta.

Tasevastaavan raportointi keskittyy järjestelmävastaava Fingridin suuntaan. Tasevastaavan tasepalvelun käyttöönottoon ja järjestelmän muutoksiin liittyvät tiedot raportoidaan Fingridille sähköisesti. Kyseiset rakenteelliset tiedot tulee toimittaa Fingridin tasepalvelusopimuksen sovellusohjeen mukaisesti viimeistään 14 vuorokautta ennen voimaantulevaa muutosta [2.]:

- sähkömarkkinaosapuolet ja niihin liittyvät avoimet toimitusketjut
- verkot ja niiden avoimet toimittajat
- verkkojen rajapistekuvaukset ja tarvittaessa käyttöön otettavat rajapistemittaukset muihin verkkoihin
- selvitys rajapistemittausten mittausvastuullisuudesta, mittausjärjestelyistä ja mittaustietojen toimittajasta
- osuusvoimalaitokset ja kuvaus niiden osuusjaon toteutustavasta, osuusvoimaosapuoleen liittyvät tiedot, osuusvoimalaitoksen tuotannon ja omakäytön käsittely sekä osuusvoimalaitoksen voimalaitosverkon tiedot
- nimellisteholtaan yli 1 MVA:n generaattorit
- säätösähkömarkkinoille osallistuvat osapuolet
- vakuuden laskennassa käytettävät tiedot
- raportoitavat uudet tuotantosuunnitelmat, kiinteät toimitukset, mitatut tuotannot ja kulutukset, mitatut toimitukset ja avoimet toimitukset sekä mitatut tuonnit ja viennit muihin maihin
- välityspalveluun liittyvät verkot
- reservisähkön laskentaan tarvittavia tietoja

Rakenteellisten tietojen lisäksi tasevastaava raportoi Fingridille päivittäin ja tunneittain tasevastuupiiriinsä kuuluvia tuotantosuunnitelmia, säätötarjouksia, kiinteitä toimituksia, mitattuja tuotantoja, mitattuja toimitustietoja sekä verkkojen rajapistemittauksia. Tasevastaava on velvollinen myös raportoimaan UMM-viestit (Urgent Market Message) Nord Pool Spotille eli pohjoismaiden sähköpörssille.

Tuotantosuunnitelmista lähetetään Fingridille tasevastaavan tuotantotaseeseen kuuluvat 1 - 100 MVA:n voimalaitokset sekä erikseen 100 MVA:n ja suuremmat voimalaitokset. Suunnitelmat voidaan lähettää tasevastaava- tai osapuolikohtaisesti. Molemmista tuotantosuunnitelmista lähetetään päivittäin alustavat suunnitelmat seuraavalta käyttövuorokaudelta viimeistään klo 17:30. Lopulliset taseselvityksessä käytettävät tuotantosunnitelmat toimitetaan viimeistään 45 minuuttia ennen käyttötunnin alkua. [2; 7.]

3.4 Taselaskenta

Taseselvityksen laskennat tehdään tuntiresoluutiolla laskemalla osapuolten väliset sähköntoimitukset. Tasevastaava käy tasesähkökauppaa Fingridin kanssa tasepoikkeaman kattamiseksi joko ostamalla puuttuvan sähkön tai myymällä Fingridille liiallisen tuotantonsa. Tasesähkön myyntihinta määräytyy kyseisen tunnin ylössäätöhintan mukaan ja vastaavasti ostohinta kyseisen tunnin alassäätöhintan perusteella. Mikäli ylös- tai alassäätöä ei ole tehty, käytetään tuotantotaseen tasesähkön hintana Elspot FIN:iä, joka määräytyy pohjoismaiden sähköpörssi Nord Pool Spotin mukaan Suomen markkinoille. Tasesähkön energiamaksuksi saadaan tasevastaavan tunnin tasesähkön energiamäärä kerrottuna kyseisen tunnin tasesähkön hinnalla. [2.]

4 GENERIS-järjestelmä

GENERIS-järjestelmä on Enoro Oy:n kehittämä energiatiedonhallintajärjestelmä, joka on rakennettu sopivaksi kaikille energia-alan osapuolille, kuten verkonhaltijalle, myyjälle, tuottajalle, tasevastaavalle, järjestelmäoperaattorille, energiankäyttäjälle ja sähköpörssille kuten Nord Pool Spot. GENERIS-järjestelmäalusta on konfiguroitava käyttöliittymä ja räätälöitävissä vastaamaan kunkin asiakkaan järjestelmätoimintojen tarpeita. Järjestelmän perustoimintoihin kuuluvat aikasarjojen hallinta, kalenterit, aikaympäristöt, tietovarasto, hälytykset ja tehtävien seuranta. Näiden lisäksi käyttäjät, käyttöoikeudet, yksiköt, hakukoneet ja tehtävien automatisointi kuuluvat perusalustaan. GENERIS tukee avoimia rajapintoja kuten COM, Web Services, ja XML.

4.1 GENERIS-järjestelmän sovellusmoduulit

Taulukossa 2 esitetään GENERIS-järjestelmän tärkeimmät liiketoiminnan sovellusmoduulit. Alla olevat moduulit ovat keskeisiä Enoron asiakkaiden käytössä. Tämän työn kannalta tärkeä moduuli on EDM, joka kuvaa taseselvitystä ja tasehallintaa.

Taulukko 2. GENERIS-järjestelmän tärkeimmät sovellusmoduulit.

MDM (Meter Data Management)	Mittaustiedonhallinta
EDM (Energy Data Management)	Taseselvitys ja tasehallinta
TMS (Trade Management System)	Kauppojen ja riskien hallinta
BDM (Billing Data Management)	Laskutustietojen hallinta
MAM (Meter Asset Management)	Mittalaitteiden hallinta
CMS (Contract Management System)	Sopimusten hallinta

Mittaustiedonhallintamoduuli koostuu mittaustiedon vastaanottamisesta ja lähettämisestä, varastoinnista, raportoinnista sekä tietojen yleisestä hallinnoinnista. Käsiteltäviä mittaustietoja ovat mm. sähkö-, kaukolämpö-, kaasu- ja vesimittaukset, jotka voivat olla joko tasaisella tai epätasaisella aikavälillä tapahtuvia mittauksia. Moduulin ominaisuuksia ovat lisäksi mittaustietojen lisääminen, korjaaminen, laskeminen sekä virheiden paikantaminen erilaisilla validoinneilla.

Taseselvitys- ja tasehallintamoduulia käytetään mittaustiedon laskentaan, sähkökuorman selvitykseen, hallintaan sekä ennustuksiin. Sovellus sisältää mm. käyttöpaikkojen ja markkinaosapuolien hallinnan sekä EDIEL-viestiliikenteen sähköntietojen välittämiseen eri osapuolten välillä.

Kauppojen ja riskien hallinta -moduuli tarjoaa kattavat työkalut kauppojen käsittelyyn sekä riskien hallintaan. Sovelluksen avulla kaupanteko sekä osapuolien että pörssin välillä saadaan osaksi GENERIS-järjestelmän salkunhallintaa ja sitä kautta liiketoiminnan seurannan ja suunnittelun tarpeisiin.

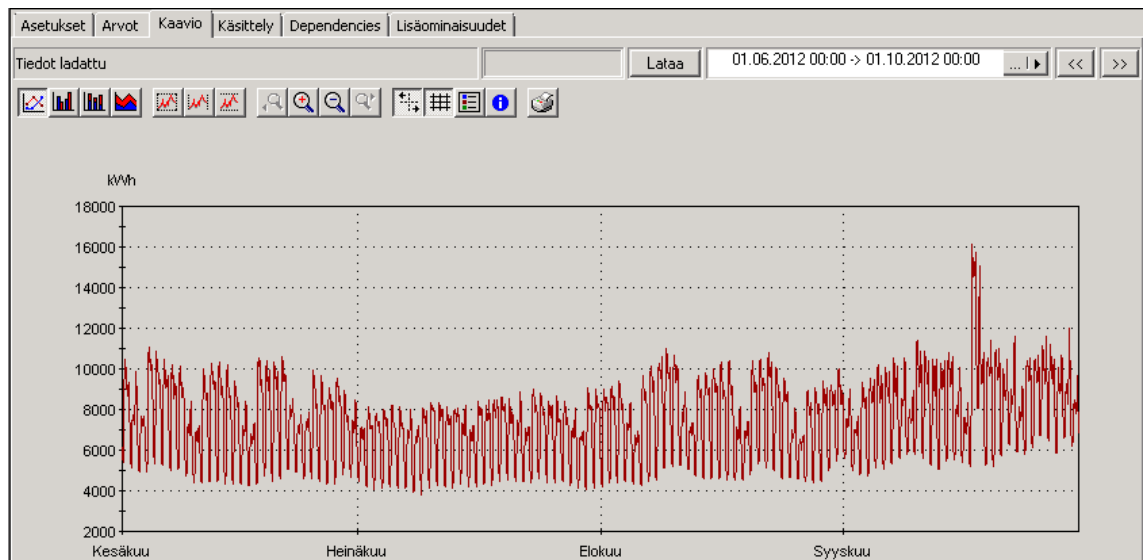
Laskutustietojenhallinta on ratkaisu laskutusaineiston tuottamiseen kaikille energia-alan toimijoille. Laskutusmoottorilla luodaan laskutustiedot kaikille asiakasryhmille.

Mittalaitteidenhallintamoduuli sisältää mittauslaitteet ja mittalaittevaraston hallinnan. Moduulin keskeisiä prosesseja ovat työmääräimet, joilla hallitaan työkulkuja sekä mittalaitteiden vaihtoja, poiskytkentöjä, huoltoja, kalibrointeja ja mittarinlukua.

Sopimusten ja salkkujen hallinta yhdistää kaupallisen energiatoiminnan tiedon fyysiseen mittaustietoon. Sovellus tarjoaa työkalut myynnin ennustamiseen, budjetointiin sekä eri asiakasryhmien kannattavuuden analysointiin. [20.]

4.2 Aikasarjat

Aikasarja [kuvat 5 ja 6] koostuu joukosta tietueita, jotka GENERIS-järjestelmässä sisältävät numeerisen arvon, aikaleiman sekä statuksen, joka kuvaa tyypillisesti arvon laadua. Kaikille tietueille on lisäksi yksi yhteinen yksikkö. Esimerkiksi käyttöpaikan tuntitehon mittausarvot tai taselaskennan energiataseen tulokset hallitaan aikasarjassa. [11.]



Kuva 5. GENERIS-aikasarjan kaavio 1.6. - 1.10.2012.

Asetukset Arvot Kaavio Käsittely Dependencies Lisäominaisuudet					
Tiedot ladattu		Lataa		01.06.2012 00:00 -> 01.10.2012 00:00	
Historia-työkaluohj	Ei väliä	kWh	FIN	Ei kalenteria	1 Tunti Summa
Aikaleima	SÄRKIVAARA_RAJAPISTE	Status	Muokkaaja	Muokattu	
01.06.2012 00:00 +	6152.000	Laskettu	DOM2ADMIN	03.06.2012 10:00 +	
01.06.2012 01:00 +	5805.000	Laskettu	DOM2ADMIN	03.06.2012 10:00 +	
01.06.2012 02:00 +	5578.000	Laskettu	DOM2ADMIN	03.06.2012 10:00 +	
01.06.2012 03:00 +	5378.000	Laskettu	DOM2ADMIN	03.06.2012 10:00 +	
01.06.2012 04:00 +	5444.000	Laskettu	DOM2ADMIN	03.06.2012 10:00 +	
01.06.2012 05:00 +	5985.000	Laskettu	DOM2ADMIN	03.06.2012 10:00 +	
01.06.2012 06:00 +	8651.000	Laskettu	DOM2ADMIN	03.06.2012 10:00 +	
01.06.2012 07:00 +	10317.000	Laskettu	DOM2ADMIN	03.06.2012 10:00 +	
01.06.2012 08:00 +	10460.000	Laskettu	DOM2ADMIN	03.06.2012 10:00 +	
01.06.2012 09:00 +	10362.000	Laskettu	DOM2ADMIN	03.06.2012 10:00 +	
01.06.2012 10:00 +	9850.000	Laskettu	DOM2ADMIN	03.06.2012 10:00 +	
01.06.2012 11:00 +	10050.000	Laskettu	DOM2ADMIN	03.06.2012 10:00 +	
01.06.2012 12:00 +	9763.000	Laskettu	DOM2ADMIN	03.06.2012 10:00 +	
01.06.2012 13:00 +	9696.000	Laskettu	DOM2ADMIN	03.06.2012 10:00 +	
01.06.2012 14:00 +	9050.000	Laskettu	DOM2ADMIN	03.06.2012 10:00 +	
01.06.2012 15:00 +	8842.000	Laskettu	DOM2ADMIN	03.06.2012 10:00 +	
01.06.2012 16:00 +	8635.000	Laskettu	DOM2ADMIN	03.06.2012 10:00 +	
01.06.2012 17:00 +	9201.000	Laskettu	DOM2ADMIN	03.06.2012 10:00 +	
01.06.2012 18:00 +	8989.000	Laskettu	DOM2ADMIN	03.06.2012 10:00 +	

Kuva 6. GENERIS-aikasarjan arvot 1.6.2012 00:00 - 18:00. Sarakkeet järjestyksessä: aikaleima, aikasarjan nimi, status, muokkaaja ja muokattu.

4.3 Aikasarjatuotteet ja -instanssit

Tavallinen GENERIS-aikasarja on hyvin yksinkertainen. Se sisältää arvon, aikaleiman ja statuksen. Tämä tiedon määrä ei ole kuitenkaan riittävä monimutkaisempiin sovel-
luksiin kuten tasevastaavan taseselvityslaskentoihin. Lisätietoa aikasarjoille saadaan ottamalla käyttöön aikasarjatuotteet ja -instanssit [kuva 7].

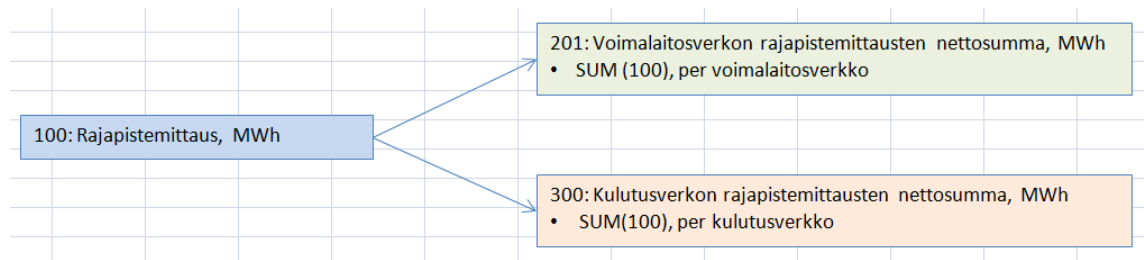
Aikasarjatuotteet koostuvat toisiinsa liittyvistä aikasarjoista, joilla on yhteiset ominaisuudet, kuten yhteinen tunnus, nimi ja nimeämissääntö. Aikasarjatuotteen avulla aikasarjoihin voidaan linkittää erilaista metadataa, kuten verkkotieto, myyjä tai tasevastaava, jota normaali aikasarja ei sisällä. Aikasarjatuote luo lisätiedon samantyyllisille aikasarjoille tarkennetuilla hakumäärittelyillä aikasarjainstanssien muodossa. Lisätiedon omaavia eli aikasarjainstanssilla varustettuja aikasarjoja käytetään mm. taseselvityslaskennoissa. [9; 11.]

Aikasarja	Aikasarjat...	Rivin voimassaoloaika	Verkko 1	Verkko 2	Verkon 1 tyyppi	Verkon 2 tyyppi
 LAH_P_J05_U	100	26.07.2012 13:29 ->	KAS000	MD0000		
 FI_ÄMKE_P_BA03_S	100	26.07.2012 13:29 ->	KAS000	KAV002		
 FI_JLH_P_E01_S	100	26.07.2012 13:29 ->	KAS000	JLH000		
 FI_HRS_P_J06_U	100	26.07.2012 13:29 ->	KAS000	FAS000		
 FI_JLH_P_J10PK1_U	100	26.07.2012 13:29 ->	KAS000	FAS000		
 FI_JLH_P_J10PK2_U	100	26.07.2012 13:29 ->	KAS000	FAS000		
 FI_KTH_P_J07_S	100	26.07.2012 13:29 ->	KV0000	KAS000		
 PYHÄ_P_J04_U	100	10.08.2012 15:08 ->	PYK000	KAS000	Voimalaitosverkko	
 PYHÄ_P_OMAKÄYTTÖ	100	10.08.2012 15:08 ->	KAS000	PYK000		Voimalaitosverkko
 PYHÄ_P_J04_S	100	10.08.2012 15:08 ->	KAS000	PYK000		Voimalaitosverkko
 FI_LUMI00_OSS000_426250	100	12.09.2012 10:22 ->	LUMI00	OSS000	Netotettava voimalaitosverkko	
 FI_KAS_FSJ000_6337186	100	12.09.2012 13:22 ->	AMA000	FSJ000	Netotettava voimalaitosverkko	

Kuva 7. Aikasarjainstanssit tarjoavat aikasarjoille lisätietoa kuten kuvan rajapistemittausten lähtöverkko (verkko1) ja kohdeverkko (verkko2) sekä verkkotyyppi (esim. voimalaitosverkko).

Tasevastaavan GENERIS EDM -järjestelmässä aikasarjatuotteet on numeroitu ja jaettu neljään eri ryhmään [kappale 6.4]. 100-alkuiset tuotteet toimivat lähtötietoina laskennoille. 200-alkuiset ovat tuotantotietojen ja 300-alkuiset kulutustietojen laskentoihin. 400-alkuiset kuvaavat kiinteitä toimituksia eli ennalta sovittuja sähkönmyyntejä. Järjestelmässä on yhteensä 72 eri aikasarjatuotetta. [Liite 1. Kaavio tasevastaavan taseselvityslaskentojen ketjusta.]

Esimerkkinä aikasarjatuotteista voidaan mainita rajapistemittaukset, jotka ovat kaikki samantyyllisiä aikasarjoja ja näin ollen muodostavat yhden aikasarjatuotteen 100: *Rajapistemittaus, MWh*. Tämän tuotteen tarkennettu hakumäärittely on konfiguroitu palauttamaan kaikki rajapistemittauksen kriteerit täyttävät aikasarjat. Seuraavana aikasarjatuoteteketjussa summataan rajapistemittaukset voimalaitos- ja kulutusverkoittain, jotka molemmat muodostavat oman aikasarjatuotteensa. Tuotteen 201: *Voimalaitosverkon rajapistemittausten nettosumma, MWh* tarkennettu hakumäärittely palauttaa ne rajapistemittaukset, joille löytyy verkkotyyppinä voimalaitosverkko. Näin aikasarjatuotteiden ketju etenee hyödyntäen hierarkiassa aikaisempien tuotteiden hakuja seuraavien tuotteiden hakuihin. [Kuva 8.]



Kuva 8. Tasevastaavan taseselvityksen rajapistemittausten laskentaketju.

4.4 Aikasarjamallit

Aikasarjamalleja käytetään aikasarjojen laskennoissa. Aikasarjamallit luodaan autogenerointisäännöillä, joille syötetään sisään tulevat aikasarjat ja/tai -ryhmät sekä laskennassa käytettävä funktio tai algoritmi. Autogenerointisääntö luo aikasarjamallin ja tämän tulosaikasarjan, joka on koko aikasarjamallin ydin. Autogeneroitua tulosaikasarjaa käytetään joko taselaskennan lopullisena laskentasarjana tai syötteenä ylemmän hierarkiatason laskennoissa. [11.]

4.5 Jakelumallit

Jakelumalleilla luodaan aikasarjoista senhetkinen data omiin transaktioihin sanomavarastoon (Message spool). Jakaminen luo GXML-sanoman sanomavarastoon, josta muut prosessit vievät sanomat eteenpäin. Jokaisella jakelumallilla on aina lähettävä ja vastaanottava osapuoli sekä tiedostoformaatin muoto. Tyypillisesti ASCII-muotoinen EDIEL DELFOR - tai MSCONS-tiedosto. Taseselvityksessä käytössä olevat EDIEL-sanomat ovat edellä mainitut MSCONS ja DELFOR osapuolien välisen tiedonvälitykseen. MSCONS-sanomilla (Metered Services Consumption Report) välitetään mittaus-tietoja ja DELFOR-sanomilla (Delivery Schedule Message) ennusteita. Tiedostot siirretään FTP:llä sanomaliikennettä hoitavalle operaattorille, joka reitittää tiedostot vastaanottajille. Jokainen sähkömarkkinaosapuoli tekee sopimuksen operaattorin kanssa, joka hoitaa tiedostojen lähetyksen ja vastaanottamisen oikeassa formaatissa. [4; 11.]

4.6 Info Flow Manager

Info Flow Manager on GENERIS-järjestelmässä tietovirran ja prosessien sovellus, jolla voidaan suorittaa ja ajastaa erilaisia töitä kuten laskentoja ja sanomalähetystyksiä. IFM-työt voidaan automatisoida ajastaen työt ajettavaksi esim. päivittäin tai ne voidaan konfiguroida käynnistyväksi tuontien osalta automaattiseksi, kun tarkasteltavaan Windows-kansioon saapuu uusia tiedostoja.

4.7 GENERIS GXML export/import - ja export definition -työkalut

GXML export/import on GENERIS-työkalu, jolla voidaan siirtää yksittäisiä objekteja järjestelmästä toiseen. GXML-formaatilla kuvataan XML-data GOF (GENERIS Object Field) -systeemin mukaan. Työkalun huono puoli on se, että siirrettävään objektiin kytkeytyvät muut oliot eivät siirry mukana. Esimerkiksi aikasarjatuotteen vieminen GXML-exportilla vie vain kyseisen tuotteen eikä tuotteeseen linkitettyjä aikasarjainstansseja ja/tai tarkennettuja hakuja. Lisäksi GXML-export toimii vain GENERIS-objekteille, jotka näkyvät GENERIS-selaimessa.

Export definition on kehittyneempi export/import-työkalu. Export definition eli vientimäärittelykset on kehitetty GOF-objektien vientien hallintaan. Vientimäärittelykset ovat yksittäistä vientiä monimutkaisempia, mutta tehokkaampia. Export-määritelmä käyttää tarkennettuja hakumäärittelyksiä keräämään listan kaikista linkitetyistä GENERIS-objekteista ja näin ollen mahdollistaa objektin linkitettyjen olioiden viennin vientimäärittelyksen yhteydessä. Vientimäärittelykset säilyttävät myös vietävien objektien linkit ja esim. vietäessä aikasarjatuotteet instanssien ja tarkennettujen hakujen kera linkkauksia ei tarvitse enää konfiguroida uudestaan viennin jälkeen. [10; 15.]

5 Konfiguraatioiden versiohallinta ja ylläpito

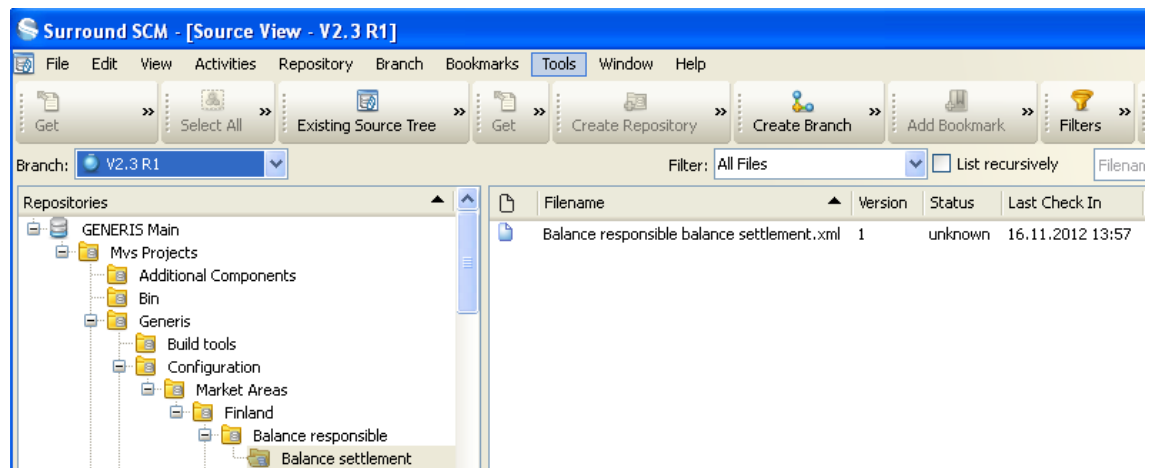
Referenssijärjestelmä sijaitsee Enoro Oy:n testipalvelimella, mutta varsinaisia järjestelmän konfigurointitiedostoja ylläpidetään versiohallinnassa. Valmiit konfiguraatiot vietään versiohallintaan muodostamalla vietävistä objekteista XML-tiedosto Export definition-työkalulla [kappale 4.7]. Versiohallinnassa objekteja ylläpidetään siinä GENERIS-versiohaarassa, jossa konfiguraatiot on muodostettu. Konfiguraatioiden XML-tiedostoa hallinnoidaan excel-tiedostossa, josta löytyy XML-tiedoston polku sekä virallinen nimi.

Jokaisella GENERIS-järjestelmän standardiratkaisulla tulee olla omistaja. Omistaja vastaa ratkaisuun tehtävistä muutoksista ja korjauksista. Lisäksi hän huolehtii konfigurointitiedostojen viennistä versiohallintaan ja siitä, että tiedostot ovat ajantasalla. [22.]

5.1 Surround SCM

Surround SCM on Seapine Softwaren kehittämä ohjelmiston konfiguraatioiden hallinnan sovellus. Enoro Oy hyödyntää Surroundia GENERIS-järjestelmän konfiguraatioiden versiohallintaan. Eri GENERIS-versiot on jaoteltu omiin versiohaarioihinsa, joissa konfigurointitiedostoja ylläpidetään. Jokainen versiohaara sisältää omia asiakaskohtaisia räätälöintejä. Mikäli jokin versiohaara vaatii ohjelmointikorjausta tai -kehitystä, kyseisen version konfiguraatiot tuodaan Surroundista testijärjestelmään ja korjauksen jälkeen vietään takaisin Surroundiin.

Työhön liittyen Surroundiin on luotu tasevastaavan taseselvityksen konfiguraatioista XML-tiedosto Export definition-työkalulla. [22]. [Kuva 9.]



Kuva 9. Tasevastaavan GENERIS EDM konfiguraatiot Surroundissa.

5.2 Konfiguraatiot

GENERIS-konfiguraatiot voidaan jakaa peruskonfigurointeihin ja asiakaskohtaisiin konfigurointeihin. Peruskonfiguraatiot eli CORE-objektit tulevat vakiona kaikissa GENERIS-järjestelmän toimituksissa ja näitä ovat

- aikaympäristöt
- kalenterit
- yksikköjen ja statuksien ristiinkytkenät
- IFM-järjestelmäparametrit
- IFM-työt
- viestiarkistot
- viestivarastot
- viestiformaatit
- TSIO:t (aika-sarjojen vienti ja tuonti)
- osapuolet (myyjät ja verkot).

Asiakaskohtaiset konfiguraatiot määräytyvät asiakkaan toiveiden ja tarpeiden mukaan. Tasevastaavan EDM-järjestelmää varten tarvittavat konfiguraatiot ovat

- laskentamallit (aikasarjamallit -tuotteet ja –instanssit)
- jakelumallit
- autogenerointisäännöt
- tarkennetut hakumäärytykset
- funktiot
- algoritmit.

5.3 License Manager

License Manager on Enoro Oy:n sisäinen työkalu, jolla ylläpidetään projektien ja asiakkaiden lisensoijia. Lisenssit koostuvat GENERIS-järjestelmän sisältämistä optioista, jotka mahdollistavat erilaisia toiminnallisuuksia ja ohjelman osia. GENERIS-optiot ja ohjelmiston osat voivat kuulua yhteen tai useampaan lisenssiin. Toimituspaketit koostuvat useista lisensseistä. Asiakaspakettien pohjalta tehdään lopullinen asiakaskohtainen määrittelytiedosto, jota käytetään uusiin GENERIS-asennuksiin sekä järjestelmän päivityksiin.

License Manageriin on luotu työhön liittyen lisenssi nimellä Finland Balance Responsible Balance Settlement. Lisenssiin on linkattu tarpeelliset lisenssit tasevastaavan tase selvityksen vaatimisiin ominaisuuksiin. [21.]

6 Referenssijärjestelmä

Tasevastaavan GENERIS EDM -järjestelmä oli jo ennen työn aloittamista toimitettu Enoro Oy:n asiakkaalle A vastaamaan heidän tarpeitaan. Ajatus referenssijärjestelmän rakentamisesta ja standardoimisesta tuotteeksi tuli, kun toinenkin asiakas B halusi järjestelmän käyttöönsä. Referenssijärjestelmää lähdettiin rakentamaan käytännössä kopioiden valmiina olevan asiakkaan A järjestelmä ja lisäämällä tähän uuden asiakkaan B määrittelyvaiheen tarpeet. Järjestelmässä mietittiin kuitenkin sen soveltuvuutta tasevastaavalle riippumatta siitä onko kyseinen asiakas muussakin sähkömarkkinaroolissa. Esimerkiksi asiakas A on pelkästään tasevastaava ja asiakas B tasevastaavan lisäksi sekä verkonhaltijan että myyjän roolissa. Näin ollen asiakkaan B muutamat prosessit hoidetaan tasevastaavan roolin ulkopuolella. Kyseiset jakelumallit on kuitenkin konfiguroitu referenssijärjestelmään, vaikka ne eivät uudella asiakkaalla olekaan käytössä. Referenssijärjestelmässä noudatettiin myös Fingridin tasepalvelusopimuksen sovel-lusohjetta, jossa on tarkasti määritelty tasevastaavan velvollisuudet ja mm. vaadittujen tietojen raportointi Fingridin suuntaan.

6.1 Referenssijärjestelmän konfiguroinnin vaiheet

Järjestelmän rakentaminen aloitettiin tuomalla asiakkaan A järjestelmästä referenssi-palvelimelle jo olemassa olevat tasevastaavan laskentoihin liittyvät GENERIS-objektit:

- aikasarjatuotteet ja -instanssit
- tarkennetut haut
- autogenerointisäännöt aikasarjamalleille
- aikasarjamallien algoritmit.

Asiakkaan A järjestelmässä oleva data tuotiin referenssipalvelimelle Export definitio-neilla ja GXML importilla. Asiakkaan B kanssa käydyssä palaverissa käytiin vielä läpi loput tarvittavat laskennat taseselvitykseen ja näistä luotiin omat aikasarjatuotteet las-kentoihin. Aikasarjatuotteita tuli lopulta huomattavasti alkuperäistä ajatusta enemmän ja tuotteiden määrä kaksinkertaistui. Uudet tuotteet ja niiden tarkennetut haut konfigu-roitiin manuaalisesti järjestelmään. Suurin aika meni uusien tarkennettujen hakumää-ritysten miettimiseen, jotta ne palauttaisivat halutut aikasarjat.

Rajapistemittaukset luodaan manuaalisesti järjestelmään. Ensin luodaan aikasarja, minkä jälkeen se siirretään aluekytkösobjektin [kuva 10] alle. Aluekytkökselle liitetään kyseinen rajapistemittaus eli aikasarja sekä lähtöverkko ja kohdeverkko mittauksen suunnan mukaisesti.

Ominaisuudet | Lisätiedot | Yhteyslinjat | Lisäominaisuudet

Aluekytkös

Tunnus: FI_JLH_P_J10PK1_S

Nimi: FI_JLH_P_J10PK1_S

Alueet

Alkaen: Fortum Sähkön siirto Oy, Aluesiirto → Saakka: E.ON Kainuun Sähköverkko Oy

Valitse Valitse

Aikasarja: FI_JLH_P_J10PK1_S Valitse Poista kytkentä

Kuva 10. GENERIS-järjestelmän aluekytkös rajapistemittaukselle.

Asiakkaan A järjestelmästä saatiin jo olemassa olevat autogenerointisäännöt aikasarjamalleille, mutta uusien aikasarjatuotteiden perusteella luotiin vielä puuttuvat autogenerointisäännöt. Autogenerointisäännöt konfiguroitiin manuaalisesti. Aikasarjamalleja generoidaan käyttämällä algoritmeja sekä ulostuloja aikasarjoille riippuen autogenerointisäännöstä. [Kuva 11.]

Laskentasaännöt | Valintasäännöt | Käsittely

Automaattisen luonnin sääntö

Nimi: 201 Voimalaitosverkon rajapistemittausten nettosumma, MWh

☐ Sääntö tilapäisesti pois päältä

Hakutyyppi valintasäännöissä: Filteröi instanssin kenttien perusteella

Syöteaikasarjat ja -ryhmät

Nimi	Symboli	Tyyppi	Osa-tyyppi	Valinta	Kerroin	Funktio	Nimeämissääntö
Uusi aikasarjaryhmä	USER_1	Aikasarjaryhmä	Sääntöpohjainen	Aikasarjatuote = 100; Verkko 1 = OUT.Verkko 1	1.000	Summa	%OUT.timeSeriesProduc
Uusi aikasarjaryhmä	USER_2	Aikasarjaryhmä	Sääntöpohjainen	Aikasarjatuote = 100; Verkko 2 = OUT.Verkko 1	-1.000	Summa	%OUT.timeSeriesProduc

Kun laskennan syötesarjoja ei löydy: Älä aseta ulostuloa

Ulostuloaikasarjat

Nimi	Symboli	Aktiivinen	Valinta	Kalenteri	Jälkikäsittelyalgoritmi
Tuotosaikasarjat	OUT	Kyllä	Aikasarjatuote = 201		

Laskentalogiikka

☒ Funktio: Summa

☐ Algoritmi:

☐ Kopiointi paikallisena algoritmina

Kuva 11. Autogenerointisääntö aikasarjamallille 201 Voimalaitosverkon rajapistemittausten nettosumma, MWh.

Referenssijärjestelmän konfigurointiin liittyi lisäksi paljon pientä manuaalista työtä kuten esim. EDIEL-viestiliikenteeseen liittyvät TSIOt eli aikasarjojen input/outputit sekä viestiarkistot, -varastot ja -formaatit. Näiden läpikäyminen ei ole kuitenkaan olennaista tämän työn kannalta, koska kyseiset objektit kuuluvat EDM-järjestelmissä peruskonfigurointeihin.

6.2 Referenssijärjestelmän testaus

Kun referenssijärjestelmä on konfiguroitu valmiiksi, järjestelmä testataan testipöytäkirjan avulla. Käydään läpi testipöytäkirjassa määritetyt kohdat, millä varmistetaan järjestelmän toimivuus. Tasevastaavan GENERIS EDM -järjestelmässä tärkeimpänä on testata laskentojen toimivuus. Käytännössä laskennat saadaan testattua ensin ajamalla IFM-työ 1. *Aikasarjainstanssien generointi*, jolloin generoidaan tarvittavat 100-alkuiset lähtöaikasarjat. Muokataan autogeneroituja sarjoja asettamalla niihin testidataa, minkä jälkeen voidaan suorittaa loput laskentojen IFM-työt. Mikäli laskentojen ketju toimii, IFM-työ 5. *Aikasarjamallien laskenta* laskee jokaisen aikasarjamallin tulosaikasarjan. Toki laskennat vaativat tarkempaa järjestyystarkastelua riippuen aikasarjamallien autogenerointisääntöjen konfiguraatioista. Autogenerointisääntö voi olla esim. summafunktio useammasta mallista tai algoritmi kahden mallin kertolaskuun. Jokainen aikasarja-

malli on hyvä käydä erikseen läpi tutkimalla kyseisen mallin autogenerointisäännöt ja varmistamalla että laskentalogiikka palauttaa järkeviä tuloksia.

Muutama aikasarjamalli sisältää myös validoinnin, kuten Tasevastaavan tuotanto- ja kulutustasepoikkeaman laskeminen. Kyseisissä tapauksissa verrataan asiakkaan järjestelmän omia laskentoja Fingridiltä saatuihin tietoihin. Tasepoikkeaman tulisi teoriassa olla 0, mutta käytännössä tässä on aina hieman epätarkkuutta ja validointi sallii erotuksen olevan maksimissaan ± 4 kW. Mikäli poikkeama ei ole validoinnin rajojen sisällä, virheilmoitus generoituu validointituloksiin.

6.3 Referenssijärjestelmän konfiguraatioiden vieminen palvelimelta toiselle

Referenssijärjestelmän konfiguraatiot siirretään ensin Enoro Oy:n kyseiselle asiakkaalle varatulle testipalvelimelle. Tämän jälkeen konfiguraatiot siirretään asiakkaan omalle testipalvelimelle, jossa asiakas tekee omat testauksensa. Kun testaukset ja niihin liittyvät mahdolliset korjaukset ovat kunnossa, voidaan järjestelmän konfiguraatiot siirtää viimein tuotantoon ja hakea projektille loppuhyväksyntä.

Taulukossa 3 on kuvattu tasevastaavan GENERIS EDM -järjestelmän tarvittavien objektien vienti sekä muutamat manuaalisesti konfiguroitavat osat.

Taulukko 3. Tasevastaavan GENERIS EDM -järjestelmän objektien vienti hierarkisessa järjestyksessä.

Objekti	Työkalu
Aikaympäristöt ja kalenterit	GXML
IFM-töiden parametrit	GXML
Aikasarjatuotteet ja tarkennetut hakukoneet	Export definitions
Aikasarja-algoritmit	GXML
Aikasarjamallien autogenerointisäännöt ja tarkennet hakukoneet	Export definitions
Jakelumallit, TSIO:t ja aikasarjaryhmät jakelumalleille	Konfiguroitu manuaalisesti
IFM-työt (laskennat)	Export definitions
IFM-työt (sanomalähettykset)	Export definitions
Validaattoritapaukset	GXML
Validaattorijoukot	GXML
Validaattoritulokset	GXML
IFM-työt (validoinnit)	Export definitions
Aluekytkökset	GXML

6.4 Aikasarjatuotteet

Tasevastaavan taseselvitysjärjestelmä sisältää 74 aikasarjatuotetta. Aikasarjatuotteet kuvaavat taseselvityksen laskentoja, jotka lasketaan tasevastaavan GENERIS EDM-järjestelmässä. Aikasarjatuotteet voidaan jaotella neljään eri kategoriaan: lähtötietoihin, tuotantotietojen laskentoihin, kulutustietojen laskentoihin sekä kiinteisiin toimituksiin. [8.]

6.4.1 Lähtötiedot laskentoihin

- 100: Rajapistemittaus, MWh
- 101: Osapuolen alle 100 MVA kokonaistuotannon tuotantosuunnitelma, MWh
- 102: Osapuolen tuotantosuunnitelma yli 100 MVA voimalaitosverkossa, MWh
- 103: Osapuolen tuotantotaseen tehokaupat, netto, MWh
- 104: Osapuolen kulutustaseen tehokaupat, netto, MWh
- 105: Osapuolen mitattu toimitus verkkoon, MWh
- 106: Osapuolen kiinteä toimitus osapuolelle, MWh
- 107: Osapuolen osuusvoiman tuotanto-osuus, MWh
- 108: Osapuolen osuusvoiman kulutusosuus, MWh
- 109: Osapuolen osuustuotantosuunnitelma, MWh
- 110: Nord Poolin systeemihinta, EUR/MWh
- 111: Nord Poolin Suomen aluehinta, EUR/MWh
- 112: Kulutustaseen tasesähkön hinta, EUR/MWh
- 113: Tuotantotaseen tasesähkön myyntihinta, EUR/MWh
- 114: Tuotantotaseen tasesähkön ostohinta, EUR/MWh
- 115: Alassäätöhinta, EUR/MWh
- 116: Ylössäätöhinta, EUR/MWh
- 117: Tasevastaavan kulutustaseen tehokaupat, MWh
- 118: Osapuolen kiinteä toimitus tasevastaavalle, MWh
- 119: Tasevastaavan kokonaistuotantosuunnitelma, MWh

6.4.2 Tuotantotietojen laskennat

- 201: Voimalaitosverkon rajapistemittausten nettosumma, MWh
- 202: Osapuolen mitattu tuotanto voimalaitosverkossa, MWh
- 203: Osapuolen mitattu kokonaistuotanto, MWh
- 204: Tasevastaavan mitattu kokonaistuotanto, MWh
- 205: Osapuolen kokonaistuotantosuosnittelma, MWh
- 206: Tasevastaavan kokonaistuotantosuosnittelma, MWh
- 207: Osapuolen tuotantotaseen tasepoikkeama, MWh
- 208: Tasevastaavan tuotantotaseen kokonaistasepoikkeama, MWh
- 209: Tasevastaavan tehokauppojen summa, MWh
- 210: Tasevastaavan tuotantotaseen kokonaistasepoikkeama, MWh
- 211: Tasevastaavan tuotantotaseen tasemyynti, MWh
- 212: Tasevastaavan tuotantotaseen taseosto, MWh
- 213: Tasevastaavan tuotantotaseen tasemyynnin arvo, EUR
- 214: Tasevastaavan tuotantotaseen taseoston arvo, EUR
- 215: Tasevastaavan tuotantotaseen tasepoikkeama erotus, MWh
- 216: Osapuolen tuotantotaseen tasemyynti, MWh
- 217: Osapuolen tuotantotaseen taseosto, MWh
- 218: Osapuolen tuotantotaseen tasemyynnin arvo, EUR
- 219: Osapuolen tuotantotaseen taseoston arvo, EUR

6.4.3 Kulutustietojen laskennat

- 300: Kulutusverkon rajapistemittausten nettosumma, MWh
- 301: Osapuolen mitattu kulutus voimalaitosverkossa, MWh
- 302: Osapuolen mitattu kokonaiskulutus, MWh
- 303: Tasevastaavan mitattu kokonaiskulutus, MWh
- 304: Osapuolen kiinteä kokonaistoimitus, MWh
- 305: Osapuolen mitattu kokonaistoimitus, MWh
- 306: Muiden kuin avoimen toimittajan mitattu toimitus verkkoon, MWh
- 307: Osapuolen avoin toimitus verkkoon, MWh
- 308: Osapuolen avoin kokonaistoimitus, MWh
- 309: Osapuolen kulutustaseen tasepoikkeama, MWh
- 310: Tasevastaavan kulutustaseen tasepoikkeama, MWh
- 311: Taseen ulkopuolisen osapuolen kiinteiden toimitusten nettosumma, MWh
- 312: Tasevastaavan mitattu kokonaistoimitus, MWh
- 313: Kulutustaseen osapuolikohtainen netottava tuotanto, MWh
- 314: Osapuolen kulutustaseen ennuste (tarkastus), MWh
- 315: Osapuolen kulutustaseen toteuma, MWh
- 316: Tasevastaavan kulutustaseen ennuste, MWh
- 317: Tasevastaavan kulutustaseen tasepoikkeama, MWh
- 318: Tasevastaavan kulutustaseen tasemyynti, MWh
- 319: Tasevastaavan kulutustaseen taseosto, MWh
- 320: Tasevastaavan kulutustaseen tasemyynnin arvo, EUR
- 321: Tasevastaavan kulutustaseen taseoston arvo, EUR
- 322: Tasevastaavan kiinteä kokonaistoimitus, MWh
- 323: Tasevastaavan kulutustaseen tasepoikkeama erotus, MWh
- 324: Osapuolen kulutustaseen tasemyynti, MWh

- 325: Osapuolen kulutustaseen taseosto, MWh
- 326: Osapuolen kulutustaseen tasemyynnin arvo, EUR
- 327: Osapuolen kulutustaseen taseoston arvo, EUR
- 328: Tasevastaavan kiinteiden toimitusten erotus, MWh

6.4.4 Kiinteät toimitukset

- 400: Osapuolen kiinteä toimitus osapuolelle, osto, MWh
- 401: Osapuolen kiinteä toimitus osapuolelle, myynti, MWh
- 402: Osapuolen kiinteä toimitus tasevastaavalle, osto, MWh
- 403: Osapuolen kiinteä toimitus tasevastaavalle, myynti, MWh

6.5 Automaattiset prosessit

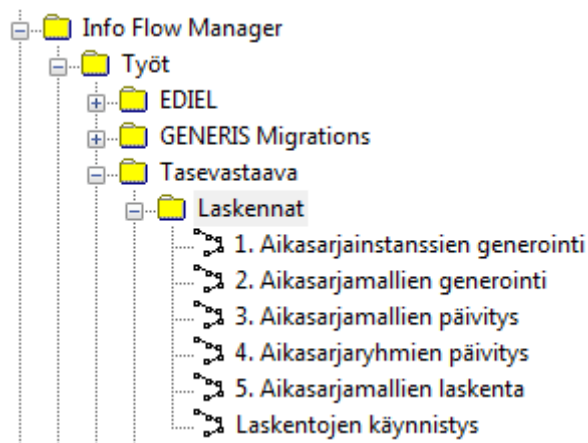
Tasevastaavan taseselvityksen valmiiksi konfiguroidussa järjestelmässä automaattiset prosessit hoitavat tarvittavat työt. Käytännössä järjestelmä toimii sellaisenaan eikä käyttäjän tarvitse kuin valvoa töiden kulkua. Automaattiset prosessit hoitavat myös tilanteet, joissa järjestelmään tuodaan esimerkiksi uusi myyjä. Esimerkki ketjun etenemisestä:

- Autogeneroinnit luovat uuden aikasarjainstanssin.
- Olemassaolevaan aikasarjamallin aikasarjaryhmään tulee uusi aikasarjalinkki.
- Taseselvityslaskennassa käytetty tulossarja muokkautuu ja se lähetetään järjestelmästä eteenpäin uusilla arvoilla.

6.5.1 Laskennat

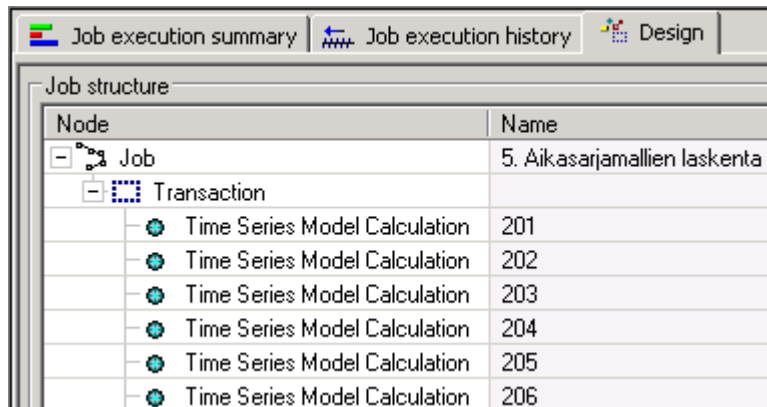
Edellä mainittu [kappale 6.5] prosessi voidaan havainnollistaa järjestelmän IFM-töiden kautta. Laskentojen osalta käytössä on viisi eri IFM-työtä, jotka suoritetaan seuraavassa järjestyksessä. [Kuva 12.]

1. Aikasarjainstanssien generointi
2. Aikasarjamallien generointi
3. Aikasarjamallien päivitys
4. Aikasarjaryhmien päivitys
5. Aikasarjamallien laskenta



Kuva 12. Tasevastaavan laskentojen IFM-työt.

Kun järjestelmään tulee uusi myyjä, laskentojen ensimmäinen työ *1. Aikasarjainstanssien generointi* käy läpi uudet kombinaatiot aikasarjatuotteiden tarkennettujen hakujen avulla ja luo uuden aikasarjainstanssin. Toinen työ *2. Aikasarjamallien generointi* luo autogenerointisääntöjen pohjalta aikasarjamallin aikasarjaryhmään uuden aikasarjan. Seuraavaksi päivitetään vielä kaikki aikasarjamallit ja -ryhmät ajantasalle töillä *3. Aikasarjamallien päivitys* sekä *4. Aikasarjaryhmien päivitys*. Viimeisessä vaiheessa tehdään varsinaiset laskennat *5. Aikasarjamallien laskenta* -työllä. [Kuva 13.]



Node	Name
[-] Job	5. Aikasarjamallien laskenta
[-] Transaction	
Time Series Model Calculation	201
Time Series Model Calculation	202
Time Series Model Calculation	203
Time Series Model Calculation	204
Time Series Model Calculation	205
Time Series Model Calculation	206

Kuva 13. IFM-työ 5. *Aikasarjamallien laskenta* käy läpi kaikki aikasarjamallit läpi ja laskee niiden tulosaikasarjat taseselvitykseen.

Käytössä on vielä työ *Laskentojen käynnistys*, jolla suoritetaan ajastetusti kaikki edellä mainitut työt job starter -atomeita hyödyntäen. Atomit suorittavat työt järjestyksessä yksi kerrallaan ennen seuraavan työn käynnistymistä. Jos laskennoissa tapahtuu virheitä ja jokin työ ei suoriudu loppuun, seuraava ei enää käynnisty. Työn lokista selviää virheilmoitus, ja ongelma selvitetään manuaalisesti.

6.5.2 Lähetystehtävät

Tasevastaavan sanomalähetykseen kuuluvat seuraavat MSCONS- ja DELFOR- sanomat Fingridille:

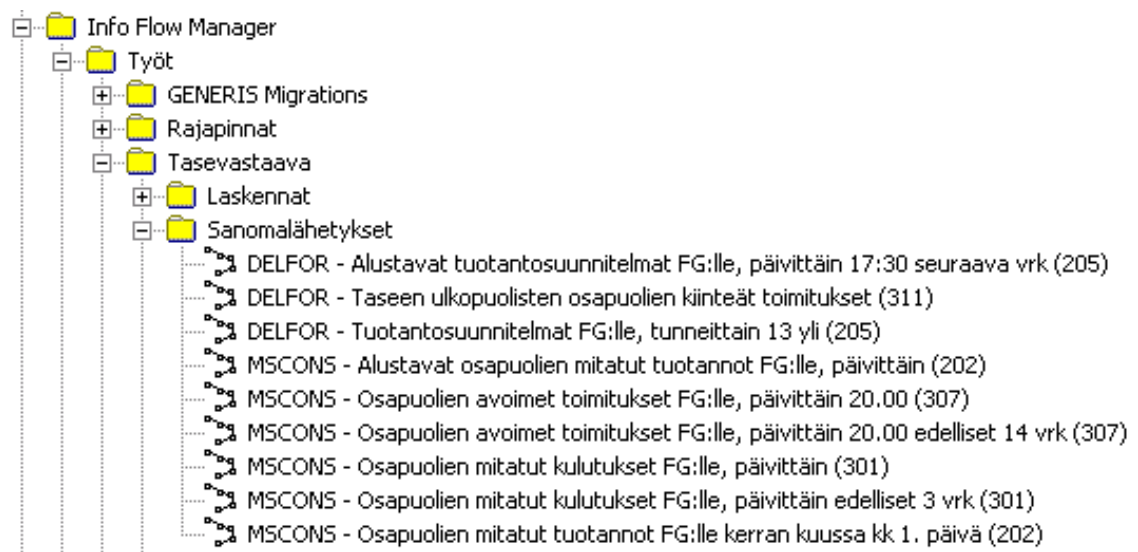
MSCONS-sanomat:

- osapuolen mitattu tuotanto voimalaitosverkossa
- osapuolen mitattu kulutus voimalaitosverkossa
- osapuolen avoin toimitus verkkoon

DELFOR-sanomat:

- osapuolen kokonaistuotantosuunnitelma
- taseen ulkopuolisen osapuolen kiinteiden toimitusten nettosumma

Jokaisesta lähetyksestä on luotu oma jakelumallinsa, jonka lähetyks suoritetaan ajastetusti IFM-töiden avulla [kuva 14].





Kuva 14. Tasevastaavan sanomalähetysten IFM-työt.

6.5.3 Validoinnit

Mittaus ja -sanomaliikenteen tarkkuuksien erojen vuoksi laskentoihin voi tulla pyöristysvirheitä. Näitä virheitä voidaan tarkastella lisäämällä validointeja halutuille laskennoille. Tasevastaavan järjestelmässä on syytä validoida tuotantotaseen ja kulutustaseen tasepoikkeamaa sekä kiinteitä toimituksia. Kaikissa validoinneissa käytetään samanlaista laskentalogiikkaa eli verrataan Fingridin laskemia tietoja järjestelmässä laskettuihin tietoihin. Esimerkiksi tapauksessa 215: *Tasevastaavan tuotantotaseen tasepoikkema, MWh* validoitavien kohteiden erotuksen tulisi teoriassa olla 0, mutta käytännössä tämä ei ole mahdollista mittaustarkkuuksien erojen vuoksi. Asiakkaan kanssa on sovittu validointitarkkuudeksi ± 4 KWh, jonka sisään arvojen tulisi sijoittua. Mikäli arvot ovat epätarkempia syntyy validointituloksiin validointivirhe [kuva 15] ja on syytä selvittää, mistä tarkkuuksien ero johtuu.

Tasevastaavan GENERIS EDM -järjestelmään kuuluvat seuraavat validoinnit:

- 215: Tasevastaavan tuotantotaseen tasepoikkeaman erotus, MWh.
- 323: Tasevastaavan kulutustaseen tasepoikkeama erotus, MWh.
- 328: Tasevastaavan kiinteiden toimitusten erotus, MWh.

Name	215: Tasevastaavan tuotantotaseen tasepoikkeama, MWh
Description	215: Tasevastaavan tuotantotaseen tasepoikkeama, MWh
Kohteen nimi	Syy
 KAS_TUOTANTOTASE_TASEV_ERD	Value: Value 0.005000 exceeds the maximum allowed value 0.004000 [24.09.2012 00:00]
 KAS_TUOTANTOTASE_TASEV_ERD	Value: Value -0.005000 is under the minimum allowed value -0.004000 [24.09.2012 01:00]

Kuva 15. 215: Tasevastaavan tuotantotaseen tasepoikkeama, MWh validoinnin virheilmoitus järjestelmässä.

7 Yhteenveto

Työn tarkoituksena oli perehtyä tasevastaavan taseselvitykseen energiamarkkinoiden näkökulmasta ja siihen kuinka tasevastaavan toiminnot toteutettaisiin Enoron GENERIS-järjestelmässä. Referenssijärjestelmän rakentaminen onnistui ja tarvittavat tasevastaavan taseselvitykseen liittyvät toiminnot saadaan suoritettua Fingridin tasepalvelusopimuksen sovellusohjeen mukaisesti. Järjestelmästä tärkeimpien ominaisuuksien standardoimisessa onnistuttiin. Voidaankin todeta, että järjestelmä on standardi laskentojen, sanomalähetysten ja validointien osalta.

Järjestelmän konfiguroimisessa oli haasteellista vähäinen kokemukseni relaatiotietokannoista eli GENERIS-järjestelmän kohdalla Oraclesta. Tietokannassa ilmenevät ongelmat veivät paljon työtunteja, mutta ongelmien kautta opin hyödyllistä yleistietoa tietokannoista sekä GENERIS-järjestelmästä.

Referenssijärjestelmän testauksessa käytettiin testidatana vain asiakkaan B objekteja, joten tulevien asiakkaiden varalta olisi hyvä muodostaa yleispätevää testidataa referenssipalvelimen tietokantaan. Järjestelmän testaus oli tarkoitus kirjata ylös asiakkaan B järjestelmä määrittelyn mukana tulevaan testipöytäkirjaan, joka hyväksytetään asiakkaalla ennen tuotantoon vientiä. Projektin viivästymisen vuoksi kumpikaan näistä ei ollut vielä valmiina opinnäytetyön valmistuessa, joten testaus on kirjattu vain omiin muistiinpanoihini.

Järjestelmän vieminen palvelimelta toiselle osoittautui ensimmäisen hankalamman testauksen jälkeen hyvinkin sujuvaksi vieden aikaa noin 4 tuntia. Objektien tuonti tulee suorittaa oikeassa hierarkiassa, jotta säästytään objektien riippuvuusongelmilta. Konfiguraatioiden vieminen tehtiin monessa eri osassa käyttäen GENERIS-järjestelmän Export definitions- ja GXML export/import-työkaluja. Prosessin parantamiseksi yritettiin muodostaa kaikista konfiguraatioista yksi Export definition [kappale 4.7], jolla objektien vienti onnistuisi yhdellä kertaa. Tällä hetkellä ongelmana on, että kyseinen GENERIS versio 2.3.1, johon järjestelmä on konfiguroitu, ei tue kaikkien objektien export/import-toimintoa. Muutamat objektit kuten TSIO (aikasarjojen syötteet ja ulostulot) -parametrit sekä validointitapaukset joudutaan näin viemään erikseen GXML-exportilla. Muista version exportia tukemista objekteista on tehty XML-tiedosto Surroundiin, jossa sitä myös ylläpidetään [kappale 5.1]. Järjestelmä tullaan tulevaisuudessa päivittämään uudempaan versioon, joka tukee export/importia myös puuttuville objekteille. Lisätyötä

järjestelmän viemiseen aiheuttaa myös jakelumallien konfigurointi, joka ajanpuutteen vuoksi tehtiin manuaalisesti. Tasevastaavan järjestelmässä on jakelumalleja vain muutama, joten autogenerointisääntöjen konfigurointi olisi vienyt enemmän aikaa kuin muuttaman jakelumallin manuaalinen työ. Autogenerointisäännöillä jakelumallien luonti voitaisiin automatisoida, joten tämä tulisi huomioida jatkokehityksessä.

Asiakkaan B toimitusprojektin yhteydessä on pidetty tasevastaavan taseselvityskoulutus. Koulutusmateriaalissa on käytetty kyseisen asiakkaan objekteja ja referenssipalvelimen testidatan luomisessa tulisi koulutusmateriaali muokata myös kaikille asiakkaille yleispäteväksi.

Seuraavassa vielä listaus asioista, jotka pitää tehdä ennen kuin referenssijärjestelmä voidaan siirtää Enoron tuote- ja toimitusorganisaation käyttöön

- tuotekuvaus (määrittelydokumentti)
- testipöytäkirja
- asennusohje
- yleiskäyttöinen koulutusmateriaali
- yleiskäyttöinen testidata referenssijärjestelmään
- tuotehallinnan kanssa tulee sopia tuotteelle (referenssijärjestelmä ja konfigurointitiedostot) omistajuus ja ylläpito.

Loppuun voi todeta referenssijärjestelmän rakentamisen onnistuneen hyvin, ja järjestelmä on sellaisenaan valmis vietäväksi tuleville tasevastaava-asiakkaille. Toki pitää varautua siihen, että jokaisessa uudessa toimitusprojektissa asiakas vaatii omia kustomointejaan riippuen esimerkiksi siitä, onko kyseinen yritys tasevastaavan lisäksi myös verkonhaltijan ja/tai myyjän roolissa. Manuaalista konfigurointia joutuu tekemään joka tapauksessa kaikille uusille asiakkaille jonkin verran mm. rajapistemittausten kytkemisen aluekytköobjektien alle [kappale 6.1]. Lisäksi tarvittaville osapuolille tulee kytkeä tasevastaavan rooli sekä avoimet toimittajat, jotta aikasarjatuotteiden tarkennetut hakumäärittelyt palauttavat laskentoihin oikeat aikasarjat. Manuaalisten lisäyksien työhön voi varata noin 1 - 2 työpäivää per asiakas.

Lähteet

- 1 Fingrid Oyj 2012. Taseselvityksen eteneminen. Verkkodokumentti.
<<http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/tasepalvelut/taseselvitys/taseselvitykseneteneminen/Sivut/default.aspx>> 2012. Luettu 12.7.2012.
- 2 Fingrid Oyj 2012. Tasepalvelusopimuksen 2012 Liite 1 sovellusohje. Verkkodokumentti.
<http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/asiakasliitteet/Tasepalvelun%20liitteet/Tasepalvelusopimukset/tasepalvelusopimuksen_2012_liite_1_sovellusohje.pdf> 2012. Luettu 14.8.2012.
- 3 Fingrid Oyj 2012. Tasepalvelusopimus 2012. Verkkodokumentti.
<http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/asiakasliitteet/Tasepalvelun%20liitteet/Tasepalvelusopimukset/tasepalvelusopimus_2012.pdf> 2012. Luettu 14.8.2012.
- 4 Energiateollisuus. Ediel sanomavälityksen yleiset sovellusohjeet. Verkkodokumentti.
<http://energia.fi/sites/default/files/dokumentit/sahkomarkkinat/Sanomaliikenne/ediel_sanomavälityksen_yleiset_sovellusohjeet_20120523.pdf> 2012. Luettu 16.8.2012.
- 5 Energiateollisuus. Sähkömarkkinoiden käytännön menettelyohje 3. Verkkodokumentti.
<http://energia.fi/sites/default/files/dokumentit/sahkomarkkinat/Sanomaliikenne/sahkomarkkinoiden_kaytannon_menettelyohje_iii_20120829.pdf> 2012. Luettu 14.10.2012.
- 6 Fingrid Oyj 2012. Taseselvitys. Verkkodokumentti.
<<http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/tasepalvelut/taseselvitys/Sivut/default.aspx>> 2012. Luettu 11.8.2012.
- 7 Fingrid Oyj 2012. Raportointi. Verkkodokumentti.
<<http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/tasepalvelut/raportointi/Sivut/default.aspx>> 2012. Luettu 17.9.2012.
- 8 Enoro Oy 2012. EON Tasevastaavan aikasarjatuotteet ja aikasarjat.xlsx. Enoron intranet. Luettu 12.9.2012.
- 9 Enoro Oy 2012. ENME GENERIS järjestelmämäärittely. Enoron intranet. Luettu 9.7.2012.
- 10 Enoro Oy 2012. GENERIS GXML Export-Import.docx. Enoron intranet. Luettu 12.9.2012.

- 11 Enoro Oy 2011. GENERIS EDM Time Series Basic Calculation Guide 2011. Enoron intranet. Luettu 13.7.2012.
- 12 Fingrid Oyj 2012. Tasehallinta. Verkkodokumentti.
<<http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/tasepalvelut/tasehallinta/Sivut/default.aspx>> 2012. Luettu 12.10.2012.
- 13 Fingrid Oyj 2012. Säättösähkömarkkinat. Verkkodokumentti.
<<http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/tasepalvelut/tasehallinta/saatosahkomarkkinat/Sivut/default.aspx>> 2012. Luettu 12.10.2012.
- 14 Fingrid Oyj 2012. Tasepalvelu. Verkkodokumentti.
<<http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/tasepalvelut/Sivut/default.aspx>> 2012. Luettu 9.9.2012.
- 15 Östring, L. System specialist, Helsinki. GENERIS GXML Export/Import työkalu. Keskustelu 11.9.2012.
- 16 Fingrid Oyj 2012. Tasemallin kuvaus. Verkkodokumentti.
<<http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/tasepalvelut/tasemallinkuvaus/Sivut/default.aspx>> 2012. Luettu 25.10.2012.
- 17 Fingrid Oyj 2012. Tuotantotase. Verkkodokumentti.
<<http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/tasepalvelut/tasemallinkuvaus/tuotantotase/Sivut/default.aspx>> 2012. Luettu 9.11.2012.
- 18 Fingrid Oyj 2012. Kulutustase. Verkkodokumentti.
<<http://www.fingrid.fi/fi/asiakkaat/tasepalvelut/tasemallinkuvaus/kulutustase/Sivut/default.aspx>> 2012. Luettu 9.11.2012.
- 19 Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Sähkömarkkinat - Opetusmoniste. Verkkodokumentti.
<[http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=sähkömarkkinat%20opetusmoniste&source=web&cd=1&ved=0CC0QFjAA&url=https%3A%2F%2Fnoppa.lut.fi%2Ffopintojakso%2Fbl20a0400%2Fmateriaali%2Ffluentomoniste.pdf&ei=0xQAUazlF4eh4gSLg4GgAQ&usq=AFQjCNF1XOinNfarCZN5euR82JWo40VnDA&bvm=bv.41248874,d.bGE](http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=s%C3%A4hk%C3%B6markkinat%20opetusmoniste&source=web&cd=1&ved=0CC0QFjAA&url=https%3A%2F%2Fnoppa.lut.fi%2Ffopintojakso%2Fbl20a0400%2Fmateriaali%2Ffluentomoniste.pdf&ei=0xQAUazlF4eh4gSLg4GgAQ&usq=AFQjCNF1XOinNfarCZN5euR82JWo40VnDA&bvm=bv.41248874,d.bGE)> 2012. Luettu 18.11.2012.
- 20 Enoro Oy 2012. GENERIS_all_text.fi. Enoron intranet. Luettu 2.11.2012.
- 21 Lampinen, M. Technical Services Specialist, Helsinki. License Manager. Keskustelu 22.11.2012.
- 22 Juvani, T. System Specialist, Helsinki. Surround SCM ja versiohallinta. Keskustelu 15.11.2012.

Kaavio tasevastaavan taseselvityslaskentojen ketjusta.

